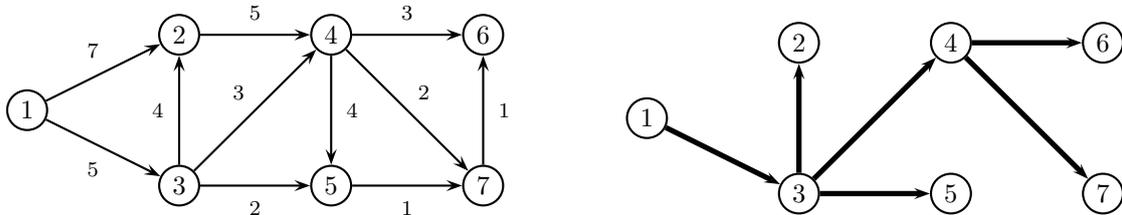


## RICERCA OPERATIVA (a.a. 2018/19)

1) La direzione marketing della finanziaria *PonziGonzi* decide di aprire  $p$  filiali per servire  $n$  clienti. Il volume di lavoro portato dal cliente  $i$  richiede mensilmente  $d_i$  ore di lavoro, mentre la filiale  $j$  ha una capacità lavorativa di  $u_j$  ore mensili. Il Consiglio di Amministrazione della *PonziGonzi* ritiene che una filiale sia profittevole se il numero di ore lavorate mensilmente a servizio dei suoi clienti sia almeno il 70% della capacità lavorativa della filiale stessa.

Si aiuti la direzione marketing a stabilire un piano di servizio, formulando in termini di P.L.I. il problema di assegnare ciascun cliente ad una ed una sola filiale in modo da massimizzare il numero delle filiali profittevoli.

2) Si consideri il problema dell'albero dei cammini minimi di radice 1 sul grafo di sinistra:



Dire se l'albero sulla destra è un albero dei cammini minimi. Cambiando il costo dell'arco  $(1, 2)$  da 7 a 10, trovare un albero dei cammini minimi di radice 1 applicando eventualmente un algoritmo opportuno. L'albero così individuato è l'unico albero dei cammini minimi? Giustificare tutte le risposte.

3) Si consideri il seguente problema di P.L.:

$$\begin{array}{rcl}
 \max & x_1 & \\
 & - x_2 & \leq 2 \\
 & x_1 - x_2 & \leq 0 \\
 & x_1 + x_2 & \leq 2 \\
 & x_1 & \leq 0 \\
 & -x_1 & \leq -3
 \end{array}$$

Si applichi l'algoritmo del Simpleso Duale, per via algebrica, a partire dalla base  $B = \{2, 3\}$ . Per ogni iterazione si indichino la base, la matrice di base e la sua inversa, la coppia di soluzioni di base, l'indice entrante  $k$ , il passo  $\bar{\theta}$  e l'indice uscente  $h$ . Modificare il termine noto di un solo vincolo in modo tale che la soluzione  $\bar{x} = (0, 2)$  risulti essere una soluzione ottima del problema. Giustificare le risposte.

4) Calcolare un taglio di Gomory per il seguente problema di Programmazione Lineare Intera:

$$\begin{array}{rcl}
 \max & 4x_1 + 3x_2 & \\
 & 2x_1 + 2x_2 & \leq 21 \\
 & 2x_1 + x_2 & \leq 16 \\
 & x_1, x_2 & \geq 0 \\
 & x_1, x_2 & \in \mathbb{Z}.
 \end{array}$$